

**PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG WISATA
MENGUNAKAN FUZZY LOGICAL RELATIONSHIP DAN
ALGORITME GENETIKA
(STUDI KASUS WISATAWAN KABUPATEN BANYUWANGI)**

SKRIPSI

Disusun oleh:
Irma Lailatul Khoiriyah
Nim: 135150201111037



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017

PENGESAHAN

PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG WISATA MENGGUNAKAN FUZZY LOGICAL
RELATIONSHIP DAN ALGORITME GENETIKA (STUDI KASUS WISATAWAN
KABUPATEN BANYUWANGI)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Irma Lailatul Khoriyah
NIM: 135150201111037

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
7 Agustus 2017
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom
NIK: 201201 850719 1 001

Dosen Pembimbing II



Budi Darma Setiawan, S.Kom, M.Cs
NIP: 198410152014041002



Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T Ph.D
NIP: 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 7 Agustus 2017



Irma Lailatul Khoiriyah

NIM: 135150201111037

ABSTRAK

Irma Lailatul Khoiriyah. 2017. Peramalan Jumlah Pengunjung Wisata Menggunakan *Fuzzy Logical Relationship* dan Algoritme Genetika (Studi Kasus Wisatawan Kabupaten Banyuwangi). Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang. Dosen Pembimbing: Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom dan Budi Darma Setiawan, S.Kom, M.Cs.

Pariwisata merupakan salah satu sektor penting di Kabupaten Banyuwangi. Peningkatan yang tidak terduga akan jumlah wisatawan menyebabkan kesulitan bagi para pelaku pariwisata dalam memberikan pelayanan terbaiknya. Dan sebaliknya, jika terjadi penurunan akan jumlah wisatawan maka akan menyebabkan turunnya tingkat hunian serta sektor pariwisata yang ada. Peramalan jumlah wisatawan dibutuhkan untuk mengetahui jumlah wisatawan di masa mendatang, sehingga dapat digunakan sebagai antisipasi solusi sedini mungkin ketika jumlah wisatawan melebihi atau kurang dari yang ditargetkan. Peramalan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan *Fuzzy Logical Relationship* dan Algoritme Genetika. *Fuzzy Logical Relationship* digunakan untuk melakukan peramalan jumlah pengunjung wisatawan berdasarkan histori data jumlah wisatawan, kemudian Algoritme Genetika digunakan untuk melakukan optimasi pembagian interval yang akan digunakan pada *Fuzzy Logical Relationship*. Data yang digunakan sebanyak 144 data histori dari bulan Januari 2005 sampai dengan Desember 2016, data jumlah wisatawan didapatkan dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Banyuwangi. Hasil pengujian yang dilakukan terhadap peramalan jumlah pengunjung wisata menggunakan FLRGA menghasilkan nilai sebesar 280×10^{-9} dalam *fitness* yang artinya selisih rata-rata antara data aktual dengan hasil peramalan sebesar 3572978344 dalam MSE.

Kata kunci: peramalan, wisatawan, *Fuzzy Logical Relationship*, Algoritme Genetika, MSE.

ABSTRACT

Irma Lailatul Khoiriyah. 2017 Forecasting number of tourist Using Fuzzy Logical Relationship and Genetic Algorithm (Case Study tourist of Banyuwangi Regency). Program Study of Informatics Engineering, Department of Informatics Engineering, Faculty of Computer Science, University of Brawijaya, Malang. Advisor: Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom and Budi Darma Setiawan, S.Kom, M.Cs.

Tourism is one of the important sectors in Banyuwangi Regency. An unexpected increase in the number of tourists makes it difficult for tourism department to give their best service. On the contrary, if there is a reduction, it will cause the decrease of the occupancy rate and the tourism sector that already exist. Forecasting the number of tourists is needed to determine the number of visitors in the future, so the solution can be anticipated as early as possible when number of tourists is more or less than the targeted. Forecasting that conducted in this study was using Fuzzy Logical Relationship and Genetic Algorithm. Fuzzy Logical Relationship is used to forecast the number of tourist based on tourist data history, then Genetic Algorithm is used to perform optimization interval distribution that will be used on Fuzzy Logical Relationship. Data that were used as many as 144 historical data from January 2005 to December 2016, number of tourist data was achieved from the Department of Culture and Tourism of Banyuwangi Regency. The results of the tests that was conducted on forecasting the number of visitors using the FLR and GA equations produce 280×10^{-9} in fitness which means the difference between the average of actual data and the result of forecasting is 3572978344 in MSE.

Keywords: forecasting, tourist, Fuzzy Logical Relationship, Genetic Algorithm, MSE.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Hirobbil Alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Peramalan Jumlah Pengunjung Wisata Menggunakan Fuzzy Logical Relationship dan Algoritme Genetika (Studi Kasus Wisatawan Kabupaten Banyuwangi)”** sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

Pada penyusunan tugas akhir ini tidak semata-mata merupakan hasil kerja penulis sendiri, melainkan juga berkat dorongan, bimbingan, bantuan, masukan serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan rejekinya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian ini tanpa suatu halangan apapun.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Nahrowi dan Ibu Suparmi serta adik tercinta Arhan Mahardhika yang telah menjadi penyemangat bagi penulis.
3. Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom selaku dosen pembimbing I dan Budi Darma Setiawan, S.Kom, M.Cs selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia menyediakan waktu untuk berbagi ilmu, serta memberikan arahan kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini.
4. Segenap bapak dan ibu dosen program studi informatika beserta seluruh staff administrasi yang telah membantu penulis selama perkuliahan.
5. Muhammad Abdul Aziz yang telah mendampingi saya selama pengerjaan tugas akhir ini, sahabat-sahabat penulis Yusuf, Santo, Amalia, Tusi, Ani, Winda, Hatin, Enny, Endah, Andriansyah dan Sahyu serta segenap keluarga besar FILKOM 2013 yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu sangat diharapkan adanya masukan berupa kritik dan saran. Penulis berharap tugas ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang terlibat dalam penelitian. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi diri sendiri dan bagi semua pihak.

Malang, 7 Agustus 2017

Penulis

135150201111037@mail.ub.ac.id

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR KODE PROGRAM	vii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kajian pustaka	5
2.2 Definisi wisatawan	7
2.3 Peramalan	8
2.3.1 Definisi peramalan	8
2.3.2 Jenis peramalan.....	8
2.3.3 Jenis jangka waktu peramalan	9
2.4 Logika fuzzy	9
2.4.1 Pengertian logika fuzzy	9
2.4.2 Himpunan fuzzy.....	10
2.4.3 Fungsi keanggotaan	10
2.5 Data time series	13
2.6 Algoritme fuzzy logical relationship.....	13
2.7 Perhitungan nilai kesalahan.....	15
2.8 Algoritme genetika.....	15

2.8.1 Pengertian algoritme genetika.....	15
2.8.2 Struktur algoritme genetika	16
2.8.3 Komponen utama algoritme genetika	17
2.8.4 Seleksi.....	18
2.8.5 Crossover.....	19
2.8.6 Mutasi	20
2.8.7 Fitness	20
BAB 3 METODOLOGI	21
3.1 Landasan kepustakaan.....	21
3.2 Pengumpulan data.....	22
3.3 Analisis dan Perancangan	22
3.4 Implementasi	23
3.5 Pengujian dan analisis.....	24
3.5.1 Skenario pengujian jumlah fuzzy set.....	24
3.5.2 Skenario pengujian ukuran populasi.....	25
3.5.3 Skenario pengujian kombinasi crossover rate dan mutation rate	26
3.5.4 Skenario pengujian jumlah generasi	26
3.6 Kesimpulan dan saran.....	27
BAB 4 PERANCANGAN.....	28
4.1 Formulasi permasalahan.....	28
4.2 Siklus model fuzzy logical relationship dengan algoritme genetika	28
4.2.1 Proses algoritme genetika.....	29
4.2.2 Proses fuzzy logical relationship	34
4.3 Perhitungan manualisasi dengan fuzzy logical relationship	40
4.4 Siklus penyelesaian masalah menggunakan algoritme genetika	45
4.4.1 Representasi kromosom	45
4.4.2 Inisialisasi kromosom	45
4.4.3 Reproduksi dengan operator extended intermediate crossover	46
4.4.4 Reproduksi dengan operator variation mutation	47
4.4.5 Perhitungan nilai fitness.....	47
4.5 Perancangan antarmuka	47
4.6 Perancangan skenario pengujian.....	48

BAB 5 IMPLEMENTASI	49
5.1 Implementasi program	49
5.1.1 Implementasi proses menentukan himpunan semesta dan interval	49
5.1.2 Implementasi proses midpoint	50
5.1.3 Implementasi proses fuzzifikasi	50
5.1.4 Implementasi proses fuzzy logical relationship	51
5.1.5 Implementasi proses fuzzy logical relationship group.....	51
5.1.6 Implementasi proses defuzzifikasi	53
5.1.7 Implementasi proses peramalan	53
5.1.8 Implementasi proses perhitungan nilai kesalahan	54
5.1.9 Implementasi proses inisialisasi kromosom	54
5.1.10 Implementasi proses crossover	55
5.1.11 Implementasi proses mutasi.....	56
5.1.12 Implementasi proses perhitungan fitness	57
5.1.13 Implementasi proses menentukan kromosom terbaik	58
5.2 Impementasi antarmuka.....	58
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	60
6.1 Hasil dan analisis perbandingan jumlah fuzzy set untuk fuzzy logical relationship.....	60
6.1.1 Hasil pengujian jumlah fuzzy set.....	60
6.2 Hasil dan analisis pengujian parameter algoritme genetika	62
6.2.1 Hasil dan analisis pengujian ukuran populasi	62
6.2.2 Hasil dan analisis pengujian kombinasi crossover rate dan mutation rate	64
6.2.3 Hasil dan analisis pengujian jumlah generasi	65
6.3 Hasil analisis global	67
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	69
7.1 Kesimpulan.....	69
7.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN A DATA JUMLAH PENGUNJUNG WISATA	73
LAMPIRAN B HASIL WAWANCARA.....	75

LAMPIRAN C SURAT PERMOHONAN DATA.....	78
LAMPIRAN D SURAT REKOMENDASI DATA.....	79
LAMPIRAN E HASIL MSE PENGUJIAN JUMLAH FUZZY SET	80
LAMPIRAN F HASIL FITNESS PENGUJIAN JUMLAH FUZZY SET	81
LAMPIRAN G HASIL MSE PENGUJIAN JUMLAH POPULASI	82
LAMPIRAN H FITNESS HASIL PENGUJIAN JUMLAH POPULASI	83
LAMPIRAN I HASIL MSE PENGUJIAN KOMBINASI NILAI CR&MR	84
LAMPIRAN J HASIL FITNESS PENGUJIAN KOMBINASI NILAI CR&MR	85
LAMPIRAN K HASIL MSE PENGUJIAN JUMLAH GENERASI	86
LAMPIRAN L HASIL PENGUJIAN JUMLAH GENERASI.....	87
LAMPIRAN I HASIL PENGUJIAN BRUTE FORCE	88
LAMPIRAN J DETAIL HASIL TERBAIK BRUTE FORCE.....	93
LAMPIRAN K DETAIL HASIL PENGUJIAN TERBAIK	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Objek dan Metode	6
Tabel 3.1 Rancangan pengujian jumlah fuzzy set	25
Tabel 3.2 Rancangan pengujian ukuran populasi	25
Tabel 3.3 Rancangan pengujian kombinasi nilai crossover rate dan mutation rate	26
Tabel 3.4 Rancangan pengujian banyaknya generasi	27
Tabel 4.1 Data aktual jumlah pengunjung wisata di kabupaten Banyuwangi	40
Tabel 4.2 Representasi kromosom pada GA	41
Tabel 4.3 Hasil Fuzzifikasi	42
Tabel 4.4 Fuzzy logical relationship	43
Tabel 4.5 Fuzzy logical relationship group	43
Tabel 4.6 Hasil Peramalan	44
Tabel 4.7 Perhitungan nilai kesalahan peramalan	44
Tabel 4.8 Representasi kromosom yang terdiri dari 6 gen	45
Tabel 4.9 Contoh pembangkitan representasi kromosom	45
Tabel 4.10 Inisialisasi kromosom	46
Tabel 4.11 Contoh hasil pembangkitan acak nilai a untuk 6 gen	46
Tabel 4.12 Hasil extended intermediate crossover	46
Tabel 4.13 Hasil variation mutation	47
Tabel 4.14 Hasil perhitungan fitness kromosom	47
Tabel 6.1 Hasil pengujian jumlah fuzzy set	60
Tabel 6.2 Hasil pengujian ukuran populasi	62
Tabel 6.3 Hasil pengujian kombinasi nilai cr dan mr	64
Tabel 6.4 Hasil pengujian jumlah generasi	66
Tabel 6.5 Perbedaan hasil FLRGA dan brute force	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Linier Naik.....	11
Gambar 2.2 Representasi Linier Turun	11
Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga	12
Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium.....	12
Gambar 2.5 Mencari solusi dengan algoritme genetika	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Proses peramalan menggunakan fuzzy logical relationship dan algoritme genetika	23
Gambar 4.1 Diagram alir model fuzzy logical relationship dan algoritme genetika	29
Gambar 4.2 Diagram alir algoritme genetika.....	30
Gambar 4.3 Diagram alir crossover.....	31
Gambar 4.4 Diagram alir mutasi	32
Gambar 4.5 Diagram alir evaluasi fitness	33
Gambar 4.6 Diagram alir FLR	34
Gambar 4.7 Diagram alir fuzzifikasi	35
Gambar 4.8 Diagram alir FLR	36
Gambar 4.9 Diagram alir FLRG	37
Gambar 4.10 Diagram alir defuzzifikasi	38
Gambar 4.11 Diagram alir peramalan.....	39
Gambar 4.12 Diagram alir perhitungan MSE	40
Gambar 4.13 Rancangan antarmuka	48
Gambar 5.1 Hasil implementasi antarmuka	59
Gambar 6.1 Grafik hasil pengujian jumlah fuzzy set.....	61
Gambar 6.2 Grafik hasil pengujian ukuran populasi.....	63
Gambar 6.3 Grafik hasil pengujian kombinasi cr dan mr.....	65
Gambar 6.4 Grafik hasil pengujian jumlah generasi	66
Gambar 6.5 Grafik perbedaan hasil peramalan FLRGA & brute force.....	68

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1 Implementasi proses menentukan himpunan semesta dan interval	49
Kode Program 5.2 Implementasi proses midpoint	50
Kode Program 5.3 Implementasi proses fuzzifikasi	51
Kode Program 5.4 Implementasi proses fuzzy logical relationship	51
Kode Program 5.5 Implementasi proses fuzzy logical relationship group.....	52
Kode Program 5.6 Implementasi proses defuzzifikasi	53
Kode Program 5.7 Implementasi proses peramalan	54
Kode Program 5.8 Implementasi proses perhitungan nilai kesalahan	54
Kode Program 5.9 Implementasi proses inisialisasi kromosom	55
Kode Program 5.10 Implementasi proses crossover	56
Kode Program 5.11 Implementasi proses mutasi.....	57
Kode Program 5.12 Implementasi proses perhitungan nilai fitness.....	58
Kode Program 5.13 Implementasi proses menentukan kromosom terbaik	58